



# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

## 2

Taliane Maria da Silva Teófilo  
Tatiane Severo Silva  
Francisca Daniele da Silva  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020



# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

## 2

Taliane Maria da Silva Teófilo  
Tatiane Severo Silva  
Francisca Daniele da Silva  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadoras:** Taliane Maria da Silva Teófilo  
Tatiane Severo Silva  
Francisca Daniele da Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

M514 Meio ambiente: impacto do convívio entre vegetação, animais e homens 2 / Organizadoras Taliane Maria da Silva Teófilo, Tatiane Severo Silva, Francisca Daniele da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-482-5

DOI 10.22533/at.ed.825201310

1. Meio ambiente. I. Teófilo, Taliane Maria da Silva. II. Silva, Tatiane Severo. III. Silva, Francisca Daniele da. IV. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Meio Ambiente: Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens” é uma obra dividida em dois volumes que aborda de forma ampla aspectos diversos do meio ambiente distribuídos ao longo de seus capítulos, como o desenvolvimento sustentável, questões socioambientais, educação ambiental, uso e tratamento de resíduos, saúde pública, entre outros.

As questões ambientais são temas importantes e que necessitam de trabalhos atualizados, como os dispostos nesta obra. Os capítulos apresentados servem como subsídios para formação e atualização de estudantes e profissionais das áreas ambientais, agrárias, biológicas e do público geral, por se tratar de temas de interesse global.

A divulgação científica é de fundamental importância para universalização do conhecimento, desse modo gostaríamos de enfatizar o papel da Atena editora por proporcionar o acesso a uma plataforma segura e consistente para pesquisadores e leitores.

Taliane Maria da Silva Teófilo

Tatiane Severo Silva

Francisca Daniele da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **TRILHAS ECOLÓGICAS POR UMA ABORDAGEM CRÍTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Rhuann Carlo Viero Taques  
Stephany Caroline de Souza Martins  
Maristela Procidonio Ferreira  
Patricia Carla Giloni-Lima

**DOI 10.22533/at.ed.8252013101**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **INDISSOCIABILIDADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO : FEIRA ECOLÓGICA UPF – MAIS QUE UM MERCADO DE ORGÂNICOS NA UNIVERSIDADE**

Claudia Petry  
Elisabeth Maria Foschiera  
Lísia Rodigheri Godinho  
Rodrigo Marciano da Luz  
Isabel Cristina Lourenço da Silva  
Maddalena Bruna Capello Fusaro  
Tarik Ian Reinehr  
Fabiane Bernardini Favaretto  
Bruno de Oliveira Jacques  
Solange Maria Longhi

**DOI 10.22533/at.ed.8252013102**

### **CAPÍTULO 3..... 21**

#### **PROJETO HORTA VITAL: DESAFIOS DO CONTROLE DE PRAGAS NA HORTA COMUNITÁRIA EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE**

Altacis Junior de Oliveira  
Monica Tiho Chisaki Isobe  
Herena Naoco Chisaki Isobe  
Daniela Soares Alves Caldeira  
Marcella Karoline Cardoso Vilarinho  
Marcia Cruz de Souza Rocha  
Gustavo Ferreira da Silva  
Givanildo Rodrigues da Silva  
Cyntia Beatriz Magalhães Farias  
Taniele Carvalho de Oliveira  
Larissa Chamma

**DOI 10.22533/at.ed.8252013103**

### **CAPÍTULO 4..... 26**

#### **RIQUEZA DE INSETOS GALHADORES NO ESPÍRITO SANTO (REGIÃO SUDESTE, BRASIL)**

Valéria Cid Maia

**DOI 10.22533/at.ed.8252013104**

**CAPÍTULO 5..... 34**

EXTRATO AQUOSO DE *Campomanesia adamantium* (MYRTACEAE) (CAMBESS.)  
O. BERG AFETA O DESENVOLVIMENTO DE TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS

Silvana Aparecida de Souza  
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial  
Irys Fernanda Santana Couto  
Mateus Moreno Mareco da Silva  
Emerson Machado de Carvalho  
Rosilda Mara Mussury

**DOI 10.22533/at.ed.8252013105**

**CAPÍTULO 6..... 45**

INOCULAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DE DIFERENTES *Bacillus* spp ISOLADOS E ASSOCIADOS EM CONDICIONADOR DE SOLO CLASSE A

Brener Magnabosco Marra  
Andreia Monteiro Alves  
Jéssyca Ketterine Carvalho  
Andressa Alves Silva Panatta  
Rafael Ricardo Adamczuk  
Jeferson Klein  
Fernando Mateus Gerling  
Cleide Viviane Buzanello Martins

**DOI 10.22533/at.ed.8252013106**

**CAPÍTULO 7..... 55**

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS GRANULADOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM DOIS TIPOS DE TUBETES

Aline Assis Cardoso  
Michel de Paula Andraus  
Eliana Paula Fernandes Brasil  
Wilson Mozena Leandro  
Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa  
Ana Caroline da Silva Faquim  
Joyce Vicente do Nascimento  
Carolline de Moura Ferro  
Welldy Gonçalves Teixeira  
Caio Fernandes Ribeiro  
Álisson Assis Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.8252013107**

**CAPÍTULO 8..... 86**

CONTROLE DE QUALIDADE DE FOLHAS DE AMOREIRA (*MORUS ALBA* L.)  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CAMPO GRANDE -MS

Lilliam May Grespan Estodutto da Silva  
Eduarda Pimenta da Silva  
Higor Cristaldo da Silva  
Karla de Toledo Candido Muller  
Ana Paula de Araújo Boleti

Ludovico Migliolo

DOI 10.22533/at.ed.8252013108

**CAPÍTULO 9..... 99**

**DIEFFENBACHIA SCHOTT. E A SAÚDE PÚBLICA: ETNOTOXICOLOGIA E ACIDENTES DOMÉSTICOS COM PLANTAS NA ZONA OESTE DA CIDADE RIO DE JANEIRO**

Luiz Gustavo Carneiro-Martins

Karen Lorena Oliveira-Silva

João Gabriel Gouvêa-Silva

Jeferson Ambrósio Gonçalves

Claudete da Costa Oliveira

Ygor Jessé Ramos

João Carlos da Silva

Sonia Cristina de Souza Pantoja

DOI 10.22533/at.ed.8252013109

**CAPÍTULO 10.....112**

**FUNGOS PATOGÊNICOS HUMANOS TRANSMITIDOS POR MORCEGOS EM RESIDÊNCIAS URBANAS**

Bianca Oliveira Silva

Flávia Franco Veiga

Tânia Salci

Melyssa Negri

Henrique Ortêncio Filho

DOI 10.22533/at.ed.82520131010

**CAPÍTULO 11 ..... 126**

**MONITORAMENTO E AÇÕES PARA O CONTROLE DE AGENTES ZONÓTICOS EM COMUNIDADES ADJACENTES A UMA FLORESTA URBANA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Isabel Cristina Fábregas Bonna

Maria Alice do Amaral Kuzzel

Marina Carvalho Furtado

Helena Medrado Ribeiro

Caroline Lacorte Rangel

Leandro Batista das Neves

Rosângela Rodrigues e Silva

Rodrigo Caldas Menezes

Luciana Trilles

Flavia Coelho Ribeiro Mendonça

Flavia Passos Soares

Ricardo Moratelli

DOI 10.22533/at.ed.82520131011

**CAPÍTULO 12..... 153**

**TRABALHO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL: ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA INTEGRAÇÃO DA FORÇA FEMININA NO SETOR**

TERCIÁRIO DE MATO GROSSO DO SUL

Daniel Massen Frainer

Ailene de Oliveira Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.82520131012

**CAPÍTULO 13..... 176**

ENSINO-PESQUISA-EXTENSÃO NA FORMAÇÃO INTEGRAL - EXPERIÊNCIAS DO CURSO DE OCEANOGRAFIA DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Kátia Naomi Kuroshima

Camila Burigo Marin

Ana Lúcia Berno Bonassina

José Matarezi

Manoela Tormen Criveletto Canalli Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.82520131013

**CAPÍTULO 14..... 189**

CHAVE DE DETERMINAÇÃO ILUSTRADA E GUIA FOTOGRÁFICO DE ESPÉCIES DE FABACEAE

Fabieli Debona

Berta Lúcia Pereira Villagra

DOI 10.22533/at.ed.82520131014

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 202**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 203**

# CAPÍTULO 6

## INOCULAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DE DIFERENTES *Bacillus* spp ISOLADOS E ASSOCIADOS EM CONDICIONADOR DE SOLO CLASSE A

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 21/07/2020

**Cleide Viviane Buzanello Martins**

Unioeste - PPGCA

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0380880522220338>

**Brener Magnabosco Marra**

UFSJ – DQBIO

Ouro Branco - Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/9255872550182540>

**Andreia Monteiro Alves**

Unioeste - PPGCA

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/6602770037256223>

**Jéssyca Ketterine Carvalho**

Unioeste - PPGCA

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/5233857963198951>

**Andressa Alves Silva Panatta**

Unioeste - PPGCA

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/6083736852689135>

**Rafael Ricardo Adamczuk**

Compostec Soluções Ambientais Ltda

Toledo - Paraná

**Jeferson Klein**

Compostec Soluções Ambientais Ltda

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/5580565564066726>

**Fernando Mateus Gerling**

Compostec Soluções Ambientais Ltda

Toledo - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2280001193187552>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a inoculação e sobrevivência de quatro diferentes espécies de *Bacillus*. isolados ou associados em um condicionador de solo classe A. O ensaio foi conduzido em esquema fatorial (6 X 5): fator (inoculação): I1 – Ausência de micro-organismos; I2 – inoculação de *Bacillus amyloliquefaciens*; I3 – inoculação de *Bacillus subtilis*; I4 – inoculação de *Bacillus licheniformis*; I5 – inoculação de *Bacillus pumilus*; e I6 – inoculação com associação dos quatro micro-organismos; fator (tempo): T1 – tempo 0 dias; T2 – tempo 1 dias; T3 – tempo 2 dias; T4 – tempo 4 dias; T5 – tempo 8 dias. A contagem das bactérias (*Bacillus* spp.), presentes no condicionador foi determinado pela inoculação em meio PCA e incubadas por 24 horas a 30° e expressas em unidades formadoras de colônias (UFC). A inoculação com *B. amyloliquefaciens*, e *B. pumilus* apresentou comportamento quadrático significativo em função do período de inoculação ao nível de 1% e *Bacillus subtilis* 5%. A inoculação de quatro diferentes espécies de *Bacillus* isolados ou em associação em condicionador de solo classe A, mostrou-se viável independentemente da espécie utilizada durante todo o período de 8 dias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Condicionador de solo; *Bacillus* spp; inoculação, associação de micro-organismos.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the inoculation and survival of four different species of *Bacillus* sp. isolated or associated in soil conditioner. The test was conducted in a factorial scheme (6 x 5): factor (inoculation): I1 - Absence of microorganisms; I2 - *Bacillus amyloliquefaciens* inoculated; I3 - *Bacillus subtilis* inoculated; I4 - *Bacillus licheniformis* inoculated; I5 - *Bacillus pumilus* inoculated; and I6 - four *Bacillus* sp. inoculated, and factor time: T1 - time 0 days; T2 - time 1 days; T3 - time 2 days; T4 - time 4 days; T5 - time 8 days. The bacteria count (*Bacillus* spp.), Present in the conditioner was determined by incubation in DYG'S medium and incubated for 72 hours at 30° and expressed in colony forming units (UFC). *B. amyloliquefaciens*, and *B. pumilus* inoculated showed significant difference as a function of inoculation period at 1% and *Bacillus subtilis* 5%. Inoculation of four different species of *Bacillus* sp., isolated or in combination in soil conditioner, was viable for 8 days.

**KEYWORDS:** Soil conditioner; *Bacillus* spp; inoculation; association of microorganisms.

## 1 | INTRODUÇÃO

Conhecido por ser um dos maiores celeiros produtores de soja, a região Oeste do Paraná apresenta em seu agronegócio alto dados do Produto Interno Bruto (PIB); alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e grande produção de milho e soja. A região possui também um grande parque agroindustrial de transformação de proteína vegetal em proteína animal, provenientes da suinocultura, bovinocultura, avicultura e piscicultura bem desenvolvidas. Para isso, um elevado número de frigoríficos e abatedouros foram implantados gerando enorme produção de resíduos agropecuários e agroindustriais, especialmente os resíduos orgânicos classe II.

Diariamente é produzido um grande volume de resíduos orgânicos agropecuários e agroindustriais classe II em Toledo-PR e região, representando um enorme passivo ambiental para esta pujante agroindústria. Diante deste cenário, a empresa Compostec Soluções Ambientais, desde 2004, coleta, destina e trata estes resíduos por meio da compostagem biológica com revolvimento em Toledo-PR.

Diferentes definições podem ser atribuídas para o processo da compostagem, que é um processo controlado de degradação de matéria orgânica realizada por micro-organismos. Este processo pode ocorrer na presença ou ausência de oxigênio, de uma biomassa diversificada em estado sólido e úmido com relação de carbono e nitrogênio em torno de 30 (SIQUEIRA e ASSAD, 2015). A primeira etapa, denominada mesofílica, é caracterizada pela intensa atividade metabólica e aumento da temperatura. Em seguida, ocorre a bioestabilização caracterizada pelo platô de temperatura máxima, e na fase final ocorre a maturação ou humificação e mineralização dos nutrientes (COSTA et al., 2015). O resultado final da compostagem é um material rico em matéria orgânica e nutrientes, que vem despertando interesse dos produtores rurais devido a performance agrônômica e ao baixo custo (CARON



et al., 2015).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em sua Instrução Normativa (IN) DAS nº 35/2006, define o condicionador de solo como produto que promove a melhoria das propriedades físicas, químicas e físico-químicas, e/ou atividade biológica do solo, tendo como garantia apenas a Capacidade de Retenção de Água (CRA), no mínimo em 60%, Capacidade de Troca Catiônica (CTC), no mínimo em 200 mmol<sub>c</sub>/kg e umidade máxima de 20%. Ainda na mesma IN, para obter a classificação Classe A, o condicionador de solo deve ser proveniente exclusivamente de matéria prima de origem vegetal, animal ou de processamentos agropecuários e/ou agroindustriais, em que não seja utilizado no processo o sódio (Na<sup>+</sup>), metais pesados ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos.

Outros fatores agronômicos importantes presentes no condicionador de solo, mesmo que não seja exigido pelo MAPA como garantia, são: 1) teores de macro nutrientes primários (1%) e secundários (1%); 2) teores de micronutrientes (0,1%); 3) carbono orgânico total (20%); 4) aminoácidos livres (1%); 6) teores de ácido húmicos e fúlvicos (15%).

Porém devido ao aumento do interesse dos produtores rurais em utilizar insumos que elevam a atividade biológica e carregarem micro-organismos de interesse agrícola, algumas empresas estão investindo na inoculação de condicionadores de solo (CARON et al., 2015).

Acredita-se que devido a todos os componentes presentes no condicionador de solo classe A, principalmente os níveis superiores a 20 % de Composto Orgânico Total (C.O.T.), elevada capacidade de troca catiônica e diversidade de macro e micronutrientes, estes contribuem no crescimento e manutenção microbiológica (SIQUEIRA e ASSAD, 2015). Entretanto, o Brasil ainda não possuiu nenhum registro de produto que tenha a presença de micro-organismos em condicionadores de solo classe A.

Entre os micro-organismos de interesse agrícola destaca-se o gênero *Bacillus*, por apresentar alta biodiversidade biotecnológica e taxas de crescimento, além da grande capacidade de produzir e excretar substâncias metabólicas (TEJERA-HERNÁNDEZ et al., 2011). Outra característica importante atribuída a este grupo são a possibilidade destes em realizar o controle biológico em campo (LEÓN et al., 2009), solubilização de diferentes nutrientes (SILVA FILHO e VIDOR, 2001) e a produção de fatores de crescimento para as plantas.

A espécie *Bacillus amyloliquefaciens* é conhecida por habitar naturalmente o solo, associando-se ao ambiente rizosférico e endofíticos de diferentes plantas (MENG et al., 2012). Alguns autores descrevem sua importância como sendo um micro-organismo que apresenta a capacidade de promover o crescimento das plantas seja pela liberação de metabólitos ou estimulando as plantas a produzir

tais substâncias, ou na proteção das plantas podendo ser um eficiente controlador de nematóides e fungos (BURKET-CADENA et al., 2008 e ALFONZO et al.; 2012). Outros estudos demonstram que este micro-organismo também pode solubilizar nutriente como o fósforo (PAZ et al., 2012). Interações com outros micro-organismos também são relatadas, principalmente com o *Bacillus subtilis*.

Já a espécie *B. subtilis*, é um bactéria Gram-positiva, não apresenta patogenicidade a espécies humana, conhecida e utilizada mundialmente na produção de enzimas extracelulares. Seus esporos possuem diversos atributos que fazem destes tolerar adversidades do meio, podendo manter vivos por longos períodos. A utilização de *B. subtilis* pelo homem com finalidade agrícola é antiga, sendo suas primeiras descrições obtidas pelos japoneses (SCHALLMEY et al., 2004). No Brasil, estudos conduzidos há mais de 20 anos, já descrevem que a interação destes com a cultura da soja proporcionam incremento da nodulação e rendimento de sua produtividade em campo (ARAUJO e HUNGRIA, 1999). Mais tarde, a descoberta da produção de fitohormônios e antibióticos poderiam comprovar seus efeitos, visto que os hormônios contribuem com o aumento dos pelos radiculares e que está diretamente relacionado ao aumento da nodulação (ARAUJO et al., 2005).

O *Bacillus licheniformis* é uma espécie que apresenta excelentes condições de sobrevivência no solo brasileiro, sendo viáveis por longos períodos. É importante para a indústria mundial, por ser uma das maiores fontes de protease alcalina comercial. No Brasil passou a ganhar maior interesse na agricultura logo após a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), aprovar um nematicida microbiológico à base deste ingrediente ativo em 2017 (Resolução 160 de 20 de Janeiro de 2017).

Já o *Bacillus pumilus* é conhecido como um eficiente agente de biocontrole, possui ação de inibir o desenvolvimento de patógenos em superfície foliar por excretar diferentes metabólitos sensibilizadores do sistema de defesa das plantas (D'AGOSTINO e MORANDI, 2009). Em crucífera, esta espécie foi descrita como sendo eficaz contra podridão negra (LUNA et al., 2002).

Porém, ainda são raros estudos contendo a sobrevivência isolada e em interação destes quatro micro-organismos em um condicionador de solo no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a inoculação e sobrevivência de quatro diferentes espécies de *Bacillus*. isolados ou associados em um condicionador de solo classe A.

## 21 MÉTODOS

O condicionador de solo classe A utilizado neste ensaio foi produzido pela Compostec Soluções Ambientais, utilizando como matérias primas diferentes

resíduos agropecuários e agroindustriais, tais como: cinzas de caldeira; resíduo de ração; resíduos de cereais; lodo de flotor, compostagem de aves; gordura; resíduos de incubatório; condimentos; lácteos, borra de óleo vegetal; farinha de carne; algodão; resíduo de amido; mucosa de animais; resíduo de peixe e resíduo de madeira, dentre outros. Estes foram formulados buscando balanço nutricional de relação de carbono e nitrogênio de 20/1.

Os materiais foram homogeneizados e revolvidos periodicamente, sendo controlada a temperatura e mantendo a umidade durante o processo entre 40 a 60%. O processo teve a duração de 180 dias. Amostras do condicionador de solo foram coletadas e encaminhadas ao laboratório Primorlab, onde foram submetidas à digestão sulfúrica. Segundo a metodologia da Embrapa (2009) foi realizada a destilação por arraste de vapores, determinando-se os macronutrientes primários e secundários, expressos em porcentagem; e dos micronutrientes essenciais, expressos em mg kg<sup>-1</sup> (Tabela 01).

Parâmetros	Teores
Nitrogênio total	1,9%
Fósforo Total	3%
Potássio Total	1,9%
Carbono Orgânico Total	18%
Capacidade de Troca Catiônica	230 cmol/dm <sup>3</sup>
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,8
Capacidade de Retenção de Água	110%
Cálcio Total	7,5%
Magnésio Total	1%
Manganês Total	0,5%
Zinco Total	0,1%
Cobre Total	0,05%
Ferro Total	0,01%

Tabela 01: Dados referentes aos parâmetros da análise físico-química do condicionador de solo classe A produzido pela Compostec Soluções Ambientais, 2020.

No Laboratório de Microbiologia da Unioeste, Campus de Toledo/PR, amostras de 2,25 gramas foram colocadas em tubo de ensaio de 10 mL e autoclavadas em dois intervalos de 30 minutos em temperatura de 121°C. Após autoclavado, o condicionador de solo classe A foi inoculado em câmara de fluxo laminar com um volume de 250 µL de *Bacillus* spp. conforme os tratamentos abaixo.

O ensaio foi constituído dos seguintes tratamentos:

Primeiro fator (inoculação): I1 – Ausência de micro-organismos (água

deionizada e esterilizada); I2 – inoculação de *Bacillus amyloliquefaciens*; I3 – inoculação de *Bacillus subtilis*; I4 – inoculação de *Bacillus licheniformis*; I5 – inoculação de *Bacillus pumilus*; e I6 – inoculação com associação dos quatro micro-organismos.

Segundo fator (tempo): T1 – tempo 0 dias; T2 – tempo 1 dias; T3 – tempo 2 dias; T4 – tempo 4 dias; T5 – tempo 8 dias.

A contagem dos micro-organismos para determinação da população em número de células por grama foi realizada através da determinação das unidades formadoras de colônias em ágar padrão para contagem (PCA). Para tanto foi adicionado 1,0 g de cada tratamento a um Erlenmeyer contendo 9 mL de solução solução salina 0,85% (p/v). Após agitação por 30 minutos, em uma mesa agitadora, foram feitas diluições decimais em série, de  $10^{-1}$  a  $10^{-10}$ . Em seguida, alíquotas de 1,0 mL de cada diluição foram transferidas pelo método *pour plate* em placas de Petri a seguir 15-20 mL do meio PCA fundido e resfriado à 45°C foi adicionado e as placas foram suavemente deslizadas em movimentos em forma de “8” para homogeneização do inóculo ao meio de cultura. As placas foram acondicionadas em saco plástico com o objetivo de evitar o ressecamento do meio de cultura (Olsen & Bakken, 1987; Sorheim et al., 1989) e incubadas em duas estufas BOD, com temperaturas a 28°C, em ausência de luz. A temperatura da estufa de incubação foi verificada diariamente, utilizando-se, além do termômetro de cada estufa, um termômetro de máxima e mínima. As contagens foram feita e, 24 horas em um contador de colônias com 6x de aumento,. Foram consideradas apenas as contagens que variaram de 30 a 300 colônias (Clark , 1965; Schortemeyer et al., 1996).

O ensaio foi conduzido em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial (6 x 5), em que o primeiro fator foi a inoculação e o segundo fator tempo, com três repetições, totalizando 90 unidades amostrais. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão linear ou quadrática utilizando-se o programa computacional GENES da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise físico-químicas do condicionador de solo classe A foram: 1) teores de macro nutrientes primários (N: 1,23%, P: 1,19% e K: 0,63%); 2) teores de macronutrientes secundários (Ca: 4,90% Mg: 0,38% e S: 0,91%); 3) teores de micronutrientes essenciais (Zn: 5062,50; Cu: 221,00; Fe: 6479,50; Mn: 2295,00; e B: 10,75 mg kg<sup>-1</sup> por elemento analisado); 4) Carbono Orgânico Total: 22,09%; 5) pH: 6,68; 6) condutividade elétrica: 3,39 mS cm<sup>-1</sup>; 7) CRA: 74,00% e CTC: 545,00 mmolc kg<sup>-1</sup>. Os resultados de CRA e CTC estão de acordo com a IN DAS N° 35/2006 – MAPA para condicionador de solo classe A. Ao analisar os níveis

de nutrientes, este condicionador de solo poderia também estar registrado como Fertilizante Orgânico Composto Classe A conforme a IN DAS Nº 23/2005.

Os níveis acima de 22% de C.O.T., demonstram que o condicionador é uma boa fonte de carbono e energia para os micro-organismos principalmente durante a fase inicial e pela facilidade operacional de aplicação/distribuição do insumo na lavoura. Estes resultados estão de acordo com aqueles descritos por SIQUEIRA e ASSAD (2015), em que descreve a função do carbono orgânico no crescimento microbiológico.

A inoculação com *Bacillus amyloliquefaciens*, e *Bacillus pumilus* apresentou comportamento significativo em função do período de inoculação no condicionador de solo classe A ao nível de 1%. Já *Bacillus subtilis* apresentou interação significativa ao nível de 5% (Tabela 02). Por outro lado, a inoculação com *Bacillus licheniformis* não apresentou interação significativa em função do tempo de inoculação. Como esperado o tratamento com ausência de micro-organismos não apresentou crescimento.

	Horas após a inoculação					Dados da regressão	
	0	24	48	96	192	Equação	R <sup>2</sup>
I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00 <sup>ns</sup>
I2	12,55	35,70	17,70	75,65	96,50	$-980,92x^2 + 643598x + 1E+07$	0,87 <sup>**</sup>
I3	25,65	1,29	57,50	148,50	85,00	$-8259x^2 + 2E+06x - 6E+06$	0,71 <sup>*</sup>
I4	39,00	104,95	32,10	16,80	8,88	$843,34x^2 - 477215x + 7E+07$	0,41 <sup>ns</sup>
I5	36,00	37,78	74,25	61,75	113,50	$229,51x^2 + 341485x + 4E+07$	0,85 <sup>**</sup>
I6	23,70	146,00	167,50	211,25	41,95	$-19401x^2 + 4E+06x + 4E+07$	0,96 <sup>**</sup>

Tabela 02: Médias da Unidade Formadora de Colônia (UFC) e resultados da regressão de diferentes micro-organismos inoculados em condicionador de solo classe em função do período após a inoculação

Não significativo (ns), ou significativo a 1 (\*) e 5% (\*\*), ( $p \leq 0,05$ ). Tratamentos utilizados: – Ausência de micro-organismos (água deionizada e esterilizada); I2 – inoculação de *Bacillus amyloliquefaciens*; I3 – inoculação de *Bacillus subtilis*; I4 – inoculação de *Bacillus licheniformis*; I5 – inoculação de *Bacillus pumilus*; e I6 – inoculação com associação dos quatro micro-organismos.

A esterilização mostrou-se eficiente, pois até o final das 196 horas não foi observado nenhuma Unidade Formadora de Colônia (UFC) viável conforme observado no tratamento controle (Tabela 02). Da mesma forma, a determinação da UFC dos tratamentos inoculados independentemente do tipo de micro-organismo

ou sua associação apresentaram valores acima de  $1 \times 10^6$  UFC, mantendo os micro-organismos vivos desde o momento da inoculação, e demonstrando que a inoculação foi realizada com sucesso independentemente da espécie e/ou associação (Tabela 02).

A associação dos micro-organismos foi eficiente, pois se mantiveram em desenvolvimento até 96 horas (Tabela 02). Períodos superiores há 96 horas estão sendo avaliados ainda, entretanto estes dados não fazem parte deste trabalho. No último período houve redução na população e algumas hipóteses podem ser discutidas. Estes resultados demonstram a importância de novas investigações para contribuir na compreensão do comportamento dos micro-organismos e dos condicionadores de solo.

## 4 I CONCLUSÃO

A inoculação de quatro diferentes espécies de *Bacillus* spp. isolados ou em associação em condicionador de solo classe A, mostrou-se viável independentemente da espécie utilizada durante todo o período de 8 dias avaliado.

## REFERÊNCIAS

ALFONZO, A.; PICCOLO, S.L.; CONIGLIARO, G.; VENTORINO, V.; BURRUANO, S.; MOSCHETTI, G. Antifungal peptides produced by *Bacillus amyloliquefaciens* AG1 active against grapevine fungal pathogens. **Annals of Microbiology**, Milão, v.62, n.4, p.1593-1599, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13213-011-0415-2>. Acesso em: 11 jun. 2020.

ARAUJO, F. F.; HENNING, A.; HUNGRIA, M. Phytohormones and antibiotics produced by *Bacillus subtilis* and their effects on seed pathogenic fungi and on soybean root development. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, Dordrecht, v. 21, p. 1639-1645, 2005. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11274-005-3621-x.pdf>. Acesso em: 05 mai.2020.

ARAÚJO, F.F.; HUNGRIA, M. Nodulação e rendimento de soja co-infectada com *Bacillus subtilis* e *Bradyrhizobium japonicum* / *Bradyrhizobium elkanii*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1633-1643, 1999. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSo/19643/1/PAB97284.pdf>. Acesso em 09 de jul. 2020.

BURKETT-CADENA, M.; KOKALIS-BURELLE, N.; LAWRENCE, K. S.; SANTEN, E. V.; KLOPPER, J. W. Suppressiveness of root-knot nematodes mediated by rhizobacteria. **Biological Control**, Palo Alto, v. 47, n. 1, p. 55-59, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964408001771>. Acesso em 12 de jul. 2020.

CARON, V. C.; GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. de C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos** - Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2015. 46 p.: Il. (Série Produtor Rural, nº 58). Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/biblioteca/sites/www4.esalq.usp.br/biblioteca/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR58.pdf>. Acesso em 12 de jul. 2020.

COSTA, A. R. S.; XIMENES, T. C. F.; XIMENES, A. F.; BELTRAME, L. T. C. O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos orgânicos. **Revista GEAMA**, v. 1, n. 2, set, 2015. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/ef90/497cd564da37063c73c8b2ce5231b136c868.pdf>>. Acesso em 11 de jul. 2020.

D' AGOSTINO, F.; MORANDI, M.A.B. **Análise da viabilidade comercial de produtos à base de *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus* para controle de fitopatógenos no Brasil**. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B (Ed.). *Biocontrole de doenças de plantas: Uso e perspectivas*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. p. 299-316. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144216/1/2009CL-15.pdf>>. Acesso 12 jul. 2020.

IFDM. Índice de Desenvolvimento Municipal. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em 04 abr. 2020.

INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA Nº 23, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2005. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1141329604>>. Acesso em 11 jul. 2020.

INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA Nº 35, DE 4 DE JULHO DE 2006. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-35-de-4-7-2006-corretivos.pdf>>. Acesso em 12 jul. 2020.

LEÓN, M.; YARYURA, P. M.; MONTECCHIA, M. S.; HERNÁNDEZ, A. I.; CORREA, O. S.; PUCHEU, N. L.; KERBER, N. L.; GARCIA, A. F. Antifungal Activity of Selected Indigenous Pseudomonas and Bacillus from the Soybean Rhizosphere. **International Journal of Microbiology**, p.1-9. 47, 2009. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ijmicro/2009/572049/>>. Acesso em 11 jul. 2020.

LUNA, C. L.; MARIANO, R. L. R.; SOUTO-MAIOR, A. M. Production of a biocontrol agente for Crucifers Black Rot disease. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 19, n.2, pg. 133-140, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bjce/v19n2/10669.pdf>>. Acesso em 11 jul. 2020.

MENG, Q. X.; JIANG, H. H.; HANSON, L. E.; HAO, J. J. Characterizing a novel strain of *Bacillus amyloliquefaciens* BAC03 for potential biological control application. **Journal of applied microbiology**, 113(5), 1165-1175, 2012. Disponível em: <<https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2672.2012.05420.x>>. Acesso em 08 jan. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO. **Toledo em números**. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/cidade-conheca-toledo/toledo-em-numeros>>. Acesso em 01 mar. 2020.

SILVA FILHO, G. N.; VIDOR, C. Atividade de microrganismos solubilizadores de fosfatos na presença de nitrogênio, ferro, cálcio e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 12, p. 1495-1508, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pab/v36n12/7492.pdf>>. Acesso 09 fev. 2020.

SCHALLMEY, M.; SINGH, A.; WARD, O. P. Developments in the use of Bacillus species for industrial production. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 1, nº 50, pg. 1-17, 2004. Disponível em: <<https://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/w03-076#.Xwt72ShKjIU>>. Acesso 28 jun. 2020.

SIQUEIRA, T. M. O.; ASSAD, M. L. R. C. L. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil). **Ambiente & Sociedade**. v. 18, n. 4, São Paulo Oct./Dec., 2015. Disponível em: <[https://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n4/en\\_1809-4422-asoc-18-04-00243.pdf](https://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n4/en_1809-4422-asoc-18-04-00243.pdf)>. Acesso 21 jun. 2020.

TEJERA-HERNÁNDEZ B, ROJAS-BÁDIA MM E HEYDRICH-PÉREZ M. Potencialidades del género Bacillus en la promoción del crecimiento vegetal y el control de hongos fitopatógenos. **Revista CENIC Ciencias Biológicas**. v.1, nº 42, pg. 131-138. 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237027215\\_Potencialidades\\_del\\_genero\\_Bacillus\\_en\\_la\\_promocion\\_del\\_crecimiento\\_vegetal\\_y\\_el\\_control\\_biologico\\_de\\_hongos\\_fitopatogenos](https://www.researchgate.net/publication/237027215_Potencialidades_del_genero_Bacillus_en_la_promocion_del_crecimiento_vegetal_y_el_control_biologico_de_hongos_fitopatogenos). Acesso 18 jun. 2020.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubo organomineral 55, 56, 76

Adubos orgânicos 56, 57, 76, 77

Agentes infecciosos 112, 113, 119, 127, 129, 130, 131, 134, 137

Agroecologia 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 174, 202

Alimentos saudáveis 18, 22, 24

Ambiente urbano 113, 114, 139

Atividade biológica 47

### B

Bactéria 48

Bioinseticidas 36

Botânica 92, 97, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 189, 190, 192, 196, 197, 198

### C

Ciência 36, 44, 78, 80, 81, 83, 87, 110, 172, 176, 178, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 189

Condições alimentares 21, 22

Conhecimento científico 176, 178, 180, 181

Construção do conhecimento 177

Controle biológico 47

### D

Desequilíbrios ambientais 120, 178

### E

Educação ambiental 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 19, 114, 174, 178, 181, 185, 187, 188

Educadores ambientais 1, 7, 8, 9, 185

Empregos verdes 153, 154, 158, 160, 161, 171

Espécies exóticas 78

Espécies nativas 80

### F

Fauna 6, 26, 27, 31, 36, 122, 129, 130, 133, 134, 142, 143, 150, 158

Flora 6, 36, 43, 111, 158, 189, 198

Formação interdisciplinar 176, 178

Formações florestais 26, 27

Fungos 48, 70, 83, 84, 86, 91, 92, 94, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 137, 142

## H

Herbário 32, 36, 189, 191, 192, 196, 198

## I

Injustiças sociais 1

Intoxicação 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107

Inventários faunísticos 26

## M

Mata Atlântica 26, 27, 28, 32, 33, 57, 64, 83, 116, 126, 128, 129, 133, 148, 150

Microrganismos 53, 61, 66, 90, 91, 118, 119, 120, 121

## P

Plantas medicinais 15, 16, 44, 86, 87, 88, 95, 96, 103, 104, 109, 111

Produção de hortaliças 21, 23, 24

Produto seguro 86

## Q

Qualidade físico-química 86, 88, 89

Qualidade microbiológica 90

## R

Resíduos orgânicos 46, 53, 55, 56, 74, 76

Responsabilidade socioambiental 153, 154, 168, 169, 172, 184

## S

Sociedades sustentáveis 12

Sustentabilidade 1, 4, 6, 10, 13, 14, 59, 156, 157, 169, 170, 176, 181, 184

# Meio Ambiente:

*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 


 **Atena**  
Editora

**Ano 2020**


# Meio Ambiente:


*Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens*

2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020